

### Reference 7:

Japanese Patent Laid-Open Application Hei 02 (1990) - 279025

Laid open: November 15, 1990

Japanese Patent Application Hei 01 (1989) - 100645

Filed: April 20, 1989

Inventor(s): Takashi HASHIZUME

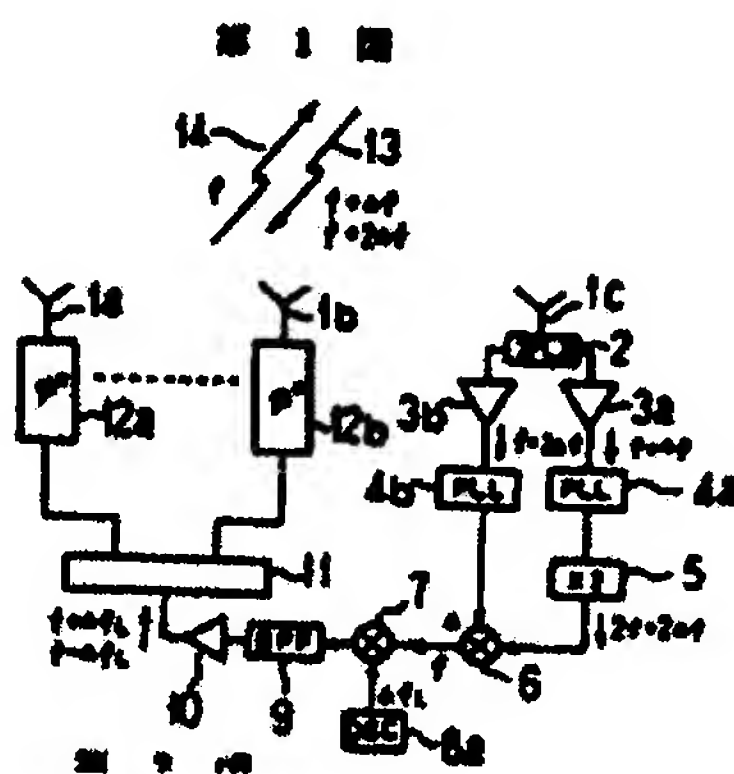
Applicant: Mitsubishi Electric Corporation

Title: RETRO DIRECTIVE ANTENNA

#### Abstract:

**PURPOSE:** To make the frequency reference value of a pilot signal and a local signal coincident by providing a circuit generating a signal with a specific frequency from the component of two pilot signals different in frequency.

**CONSTITUTION:** A circuit 6 generating a signal having a frequency (f) from two pilot signal components of frequencies  $f + \Delta f_L$ ,  $f - \Delta f_L$  separately from phase conjugation circuits 12a, 12b is provided in a retro directive antenna. Then an oscillator 8a whose oscillating frequency is  $\Delta f_L$  to synthesize a signal with two frequency components of  $f + 4 \Delta f_L$ ,  $f - 4 \Delta f_L$  from the extracted signal with a frequency (f), a mixer 7 and a band pass filter 9 are connected. An output signal from a band pass filter 9 is amplified by a high power amplifier 10 and the signal is fed to the phase conjugation circuits 12a, 12b with a distributor 11. Thus, the frequency reference value (f) of the pilot signal and local signal is made coincident regardless of a target and a retro directive antenna environmental condition.



## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-279025

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>H 04 B 1/08  
1/18

識別記号

Z  
A

庁内整理番号

6945-5K  
7189-5K

⑭ 公開 平成2年(1990)11月15日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 レトロ・ディレクティブ・アンテナ

⑯ 特 願 平1-100645

⑰ 出 願 平1(1989)4月20日

⑱ 発 明 者 橋 爪

隆

神奈川県鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社鎌倉製作所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄

外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

レトロ・ディレクティブ・アンテナ

## 2. 特許請求の範囲

$f + 4f_L$ ,  $f + 24f_L$ なる2つの周波数成分を有したパイロット信号を受信し、 $f$ なる周波数の信号を送信する複数の位相共役回路と、上記のパイロット信号の2つの信号成分を分枝するダイブレッサと、分枝された2つの信号を増幅する2つの低雑音増幅器と、低雑音増幅器からの出力信号をそれぞれ同期検波する2つのPLL回路と、 $f + 4f_L$ なる周波数成分を有した信号を同期検波するPLL回路の出力信号を2通倍する2通倍回路と、この2通倍回路の出力信号と、 $f + 24f_L$ なる周波数成分を有した信号を同期検波するPLL回路の出力信号の差周波数成分を合成するダウンコンバータと、このダウンコンバータの出力信号と、 $4f_L$ なる周波数成分を有する信号を発振する発振器からの出力信号をミキシングするミキサーと、そのミキサーからの出力信号のうち $f + 4f_L$ ,

$f - 4f_L$ なる2つの周波数成分を有する信号を通過させるバンドパスフィルタと、そのバンドパスフィルタからの信号を、増幅するハイパワーアンプと、ハイパワーアンプからの出力を複数の位相共役回路に分配する分配器により構成されることを特徴としたレトロ・ディレクティブ・アンテナ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は、パイロット信号の方向に送信波の方向を自動的に追尾させるレトロ・ディレクティブ・アンテナに関するものである。

## 〔従来の技術〕

従来のレトロ・ディレクティブ・アンテナには、第2図に示すように、位相共役回路に使用するローカル信号を、パイロット信号とはインコヒーレントに、レトロ・ディレクティブ・アンテナの中に設けられた2つの発振器を用いて合成し、分配器によつて各位相共役回路へ供給するというものであつた。図2において、パイロット信号は、

$f + 4f$ ,  $f + 24f$  なる2つの周波数成分を有する信号であり、アンテナ(1a)～(1b)により受信され、位相共役回路(12a)～(12b)によりパイロット信号03の方向に、周波数 $f$ なる送信信号04により形成されるビームが向くように、自動的に位相合成処理が行われる。この位相合成処理に必要なローカル信号は、発振器(8b)から出力される $f$ なる周波数成分を有する信号と、発振器(8a)から出力される $4fL$ なる信号をミキサ(7)でミキシングし、バンドパスフィルタ(9)を通して、 $f + 4fL$ ,  $f - 4fL$  なる2つの周波数成分を有する信号を抽出することにより得られており、ハイパワーアンプ04により増幅された後、分配器05を通して、位相共役回路(12a)～(12b)に供給される。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の技術によるレトロ・ディレクティブ・アンテナでは、パイロット信号とローカル信号の周波数にはコヒーレントな関係がなく、パイロット信号は、レトロ・ディレクティブ・アンテナのビ

ームの方向を向けるべきターゲット中に設けられた発振器より発生し、ローカル信号は、レトロ・ディレクティブ・アンテナ中に設けられている発振器により発生していた。このため、パイロット信号の周波数 $f + 4f$ ,  $f + 24f$ , 及びローカル信号の周波数 $f + 4fL$ ,  $f - 4fL$  は、元来 $f$ という周波数を中心とし、 $4f$ ,  $24f$ , 及び $4fL$ ,  $-4fL$ といった $f$ よりも十分小さな周波数値だけシフトした値でなければならないのであるが、ターゲット及び、レトロディレクティブ・アンテナの環境条件、とりわけ、温度条件が異なるため、周波数の基準値である $f$ の値が、パイロット信号とローカル信号に関して一致せず、位相共役回路が正常に動作しないといった課題があつた。この発明は、上記のような課題を解消するためになされたもので、パイロット信号とローカル信号の周波数基準値 $f$ を、ターゲット及びレトロ・ディレクティブ・アンテナの環境条件に依らず一致させるレトロ・ディレクティブ・アンテナを得ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明に係るレトロ・ディレクティブ・アンテナは、前述の課題を解決するために、レトロ・ディレクティブ・アンテナ中に、位相共役回路とは別に、周波数 $f + 4f$ ,  $f + 24f$  なる2つのパイロット信号の成分から $f$ なる周波数を有した信号を作り出す回路を設け、抽出された周波数 $f$ なる信号から、 $f + 4fL$ ,  $f - 4fL$  なる2つの周波数成分を有する信号を合成するための、発振周波数 $4fL$ なる発振器と、ミキサ及びバンドパスフィルタを接続し、ハイパワーアンプによりバンドパスフィルタからの出力信号を増幅し、分配器により各位相共役回路に給電するという手段を採用したものである。

〔作用〕

この発明におけるレトロ・ディレクティブ・アンテナは、周波数 $f + 4f$ ,  $f + 24f$  なる2つのパイロット信号の成分から、 $f$ なる周波数を有した信号を作り出す回路を設けることにより、パイロット信号とローカル信号の周波数基準値 $f$ を

ターゲット及びレトロディレクティブ・アンテナの環境条件に依らず一致させる。

〔実施例〕

第1図は、この発明におけるレトロディレクティブ・アンテナを示す図。図において、アンテナ(1c)において受信された $f + 4f$ ,  $f + 24f$  なる2つの周波数成分を有したパイロット信号02は、ダイプレクサ(2)によつて周波数 $f + 4f$ なるパイロット信号は低雑音増幅器(3a)側に、周波数 $f + 24f$ なるパイロット信号は低雑音増幅器(3b)側にそれぞれ分枝される。分枝されたパイロット信号は、それぞれPLL回路(4a)及びPLL回路(4b)により同期検波され、周波数 $f + 4f$ なる信号を出力するPLL回路(4a)からの出力信号は2通倍回路(5)によつて周波数が2通倍され、周波数 $f + 24f$ なる信号を出力するPLL回路(4b)からの出力信号と、ダウンコンバータ(6)によりミキシングされて、周波数 $f$ なる信号がダウンコンバータ(6)より出力される。この周波数 $f$ なる信号から、 $f + 4fL$ ,  $f - 4fL$  なる2

つの周波数成分を有したパイロット信号を合成するため、発振周波数  $\Delta f_L$  なる発振器(8a)を設け、その発振器(8a)からの出力信号と、ダウンコンバータ(6)からの出力信号を、ミキサ(7)によりミキシングし、バンドパスフィルタ(9)によつて相互変調成分を除去することにより、 $f + \Delta f_L$ 、 $f - \Delta f_L$  なる2つの周波数成分を有した信号を得る。この信号はハイパワーアンプ(10)により増幅し、分配器(11)により位相共役回路(12a)～(12b)へ、ローカル信号として供給される。そのローカル信号により、このレトロ・ディレクティブ・アンテナは、パイロット信号(3)をアンテナ(1a)～(1b)により受信し、位相共役回路(12a)～(12b)により、周波数  $f$  なる送信信号(4)により形成されるビームを、自動的にパイロット信号(3)の方向に向けるといつた位相合成処理が行われる。このように、ローカル信号の発振器をレトロ・ディレクティブ・アンテナ内に設置しなくとも、パイロット信号(3)からローカル信号を合成することができる。発振周波数  $\Delta f_L$  なる発振器(8)はレトロ・ディレ

クティブ・アンテナ内に設置されているが、 $\Delta f_L$  の値はパイロット信号(3)及びローカル信号の基準周波数  $f$  の値より十分小さいので、環境条件による  $\Delta f_L$  及び  $\Delta f$  の変動は、基準周波数  $f$  の変動よりも十分小さく、位相共役回路が正常に動作する範囲内である。

#### (発明の効果)

以上のように、この発明によれば、レトロ・ディレクティブ・アンテナ内の位相共役回路に供給する周波数  $f + \Delta f_L$ 、 $f - \Delta f_L$  なる2つの周波数成分を有するローカル信号の基準周波数  $f$  を成分とする信号を  $f + \Delta f$ 、 $f + 2\Delta f$  なる2つの周波数成分を有するパイロット信号から合成することが可能となり、ターゲット及びレトロ・ディレクティブ・アンテナの環境条件に依らず、パイロット信号とローカル信号の周波数基準値  $f$  を一致させることが可能となる。

#### 4 図面の簡単な説明

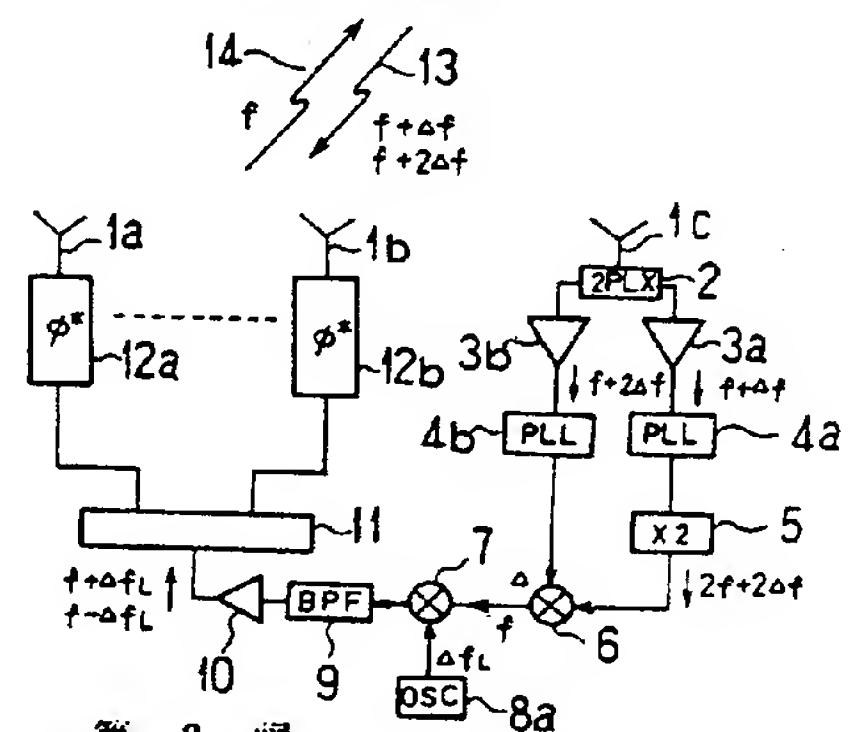
第1図は本発明におけるレトロ・ディレクティブ・アンテナを示す図、第2図は従来のレトロ・

ディレクティブ・アンテナを示す図である。

図において、(1a)、(1b)、(1c)はアンテナ、(2)はダイプレクサ、(3a)、(3b)は低雑音増幅器、(4a)、(4b)はPLL回路、(5)は2通倍回路、(6)はダウンコンバータ、(7)はミキサ、(8a)、(8b)は発振器、(9)はバンドパスフィルタ、(10)はハイパワーアンプ、(11)は分配器、(12a)、(12b)は位相共役回路、(3)はパイロット信号、(4)は送信信号である。

なお、図中同一あるいは相当部分には同一符号を付して示してある。

第1図



第2図

